

Cambios en las emociones y en las metáforas sobre el rol docente y del alumnado, del futuro profesorado de Ciencias de Secundaria, tras las prácticas de enseñanza

Lucía Mellado¹, Juan Luis de la Montaña^{2a}, M^a Rosa Luengo^{2b}, M^a Luisa Bermejo³

¹ Dto. de Economía de La Empresa y Contabilidad. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, UNED, Madrid. España

² Dto. Didáctica Ciencias Sociales y de las Lenguas y Literaturas. Universidad de Extremadura. España

³ Dto. Psicología y Antropología. Facultad de Educación. Universidad de Extremadura. España

^a lmellado@cee.uned.es, ^b jmoncon@unex.es, ^c rosaluen@unex.es, ^d mbermejo@unex.es

[Recibido en diciembre de 2016, aceptado en marzo de 2017]

A través de un cuestionario de preguntas abiertas y de dibujos, se analiza la evolución de las metáforas personales y emocionales de una muestra de 31 profesores en formación de las especialidades de Física y Química, de Biología y Geología, y de Matemáticas del Máster Universitario en Formación del Profesorado en Educación Secundaria, durante el curso 2012/2013. Para el análisis de las metáforas se aplican cuatro categorías: conductistas-transmisivas, cognitivas-constructivistas, situadas y autorreferenciadas. Las emociones se clasifican en primarias o sociales y en positivas, negativas o neutras. Los resultados indican que la mayoría de los participantes fueron capaces de conceptualizar sus roles de profesor o profesora en términos de metáforas, siendo la mayoría conductistas-transmisivas para el rol del profesor y autorreferenciadas para el alumnado. Al comparar las metáforas, antes y después de las prácticas de enseñanza, se observa que la mayoría de los participantes no cambiaron sus metáforas ni sus modelos didácticos asociados, que ya estaban asentados antes del comienzo del Máster, y ni el Máster ni las prácticas de enseñanza han influido en ellos. En las emocionales el mayor porcentaje de las metáforas correspondió a la categoría cognitiva/constructivista para el rol del profesor y a la categoría autorreferenciada para el alumnado. La mayor parte de las emociones asociadas a las metáforas fueron sociales y positivas, tanto para el profesor como para el alumnado.

Palabras clave: Evolución metáforas personales y emocionales; formación del profesorado; secundaria; ciencias.

Changes in emotions and metaphors about the role of teachers and students, of Prospective Secondary Science Teachers, after teaching practices

Using drawings that they were asked to make and their responses to open questions, an analysis was made of the evolution before and after their teaching practicum of the personal and emotional metaphors about themselves as teachers and about their pupils' role of a sample of 31 prospective science teachers. The participants were students of a Science and Mathematics Master's degree course in Secondary Teacher Education during the 2012/2013 academic year. The metaphors were classified into four categories – behaviourist-transmissive, cognitivist-constructivist, situative-socio-historical, and self-referential – and the emotions were classified as primary or social, and positive, negative, or neutral. It was found that most of the prospective teachers were able to conceptualize their roles in the form of metaphors, most of which were behaviourist-transmissive for the teacher's role and self-referential for that of the pupils. Comparison of the results before and after the teaching practicum showed no change in most of the participants' the metaphors and associated models. Instead, these were already firmly set at the beginning of the Master's course, and remained uninfluenced by either the course or the practicum. The greatest percentage of the emotional metaphors corresponded to the cognitive-constructivist category for the teacher's role and the self-referential category for the pupils. Most of the emotions associated with the metaphors were social and positive, both for the teacher and for the pupils.

Keywords: Evolution of personal and emotional metaphors; science; pre-service secondary teacher

Para citar este artículo: Mellado L., de la Montaña J. L., Luengo M.R., Bermejo M.L. (2017). Cambios en las emociones y en las metáforas sobre rol docente y del alumnado, del futuro profesorado de Ciencias de Secundaria, tras las prácticas de enseñanza. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14(2), 487–504. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10498/19231>

Introducción

Cuando los futuros profesores y profesoras se incorporan al Máster Universitario en Formación del Profesorado en Educación Secundaria (en adelante MFPEs), lo hacen no sólo con un bagaje de conocimientos, sino con unos valores, concepciones, actitudes y emociones sobre la enseñanza y el aprendizaje, y con un rol docente, fruto de los años de su propia escolaridad (Pontes y Poyato, 2016). Estas concepciones didácticas personales, adquiridas sin reflexión de sus propias experiencias como estudiantes, están profundamente arraigadas y son difíciles de cambiar (Guisasola, Barragués y Garmendia, 2013; Solís, Martín del Pozo, Rivero y Porlán, 2013). Por tanto un primer paso en la formación es que el futuro profesorado reflexione y analice sus propias concepciones y modelos didácticos, sea consciente de los mismos y de las posibles alternativas y tenga herramientas para controlar y autorregular los cambios que le suceden (Jiménez-Tenorio y Oliva, 2016).

En este artículo presentamos una investigación longitudinal en la que analizamos a través de las metáforas personales y emocionales, la evolución de las concepciones sobre los roles del profesor y del aprendizaje del alumnado, de un grupo de futuros docentes de Ciencias del MFPEs, antes y después de las prácticas de enseñanza. El trabajo forma parte de una investigación más amplia, realizada por un equipo interdisciplinar con profesorado de distintos niveles y especialización, de la que a continuación resumimos el marco teórico, ya desarrollado en otros trabajos (Mellado, de la Montaña, Luengo y Bermejo, 2016a; 2017).

Las metáforas personales del profesorado

Cada profesor elabora un pensamiento práctico profesional idiosincrásico, a partir de su experiencia personal y de la interacción social con el entorno que le rodea, al que es difícil acceder y dotar de significados, pues el lenguaje que utiliza el docente para hablar de sus concepciones, roles y de su actividad profesional no suele ser literal y estructurado, sino más bien simbólico y de carácter metafórico (Lakoff y Johnson, 1986). Raul Rojas (2014), elegido el mejor profesor del año en Alemania, expresaba así su propio rol docente: *“Mi filosofía ha sido siempre que los estudiantes aprendan más trabajando en equipo. Los estudiantes aprenden de otros estudiantes y el profesor es un catalizador”*. A través de la metáfora del catalizador, que no reacciona él mismo pero que propicia la reacción de otros productos, Rojas expresa de una forma sencilla y con una gran economía expresiva su propio modelo de enseñanza, en el que el profesor propicia el aprendizaje de sus estudiantes, aunque son ellos los que aprenden.

Una metáfora es la sustitución o transposición de una idea o concepto por otro que tenga con él una cierta relación de semejanza objetiva o subjetiva para el emisor. Para Lakoff y Johnson (1986) lo esencial de la metáfora es comprender y experimentar una cosa en términos de otra. Las metáforas se utilizan como un recurso expresivo en la literatura y en numerosas expresiones artísticas y de comunicación. Desde la psicolingüística se estudia la correlación entre comportamiento lingüístico y procesos psicológicos subyacentes, por lo que la metáfora refleja procesos cognitivos más profundos. Las metáforas constituyen un mecanismo esencial de la mente, que estructura gran parte del sistema conceptual por medio de relaciones metafóricas y son un principio fundamental del pensamiento y la acción (Lakoff y Johnson, 1986). Para Duffé (2004), las metáforas actúan como un código de valores compartidos por otros miembros de la comunidad cultural y lingüística y constituyen un medio de comprender el mundo y un mecanismo para crear nuevos significados.

El estudio de las metáforas del profesorado de ciencias de secundaria ha formado parte de la agenda internacional de investigación, como puede apreciarse en los Handbooks tanto de Educación (Korthagen, 2016) como específicamente de Didáctica de las Ciencias (Tobin,

1998; Tobin, Tippins y Gallard, 1994). Para el profesorado de ciencias, las metáforas son un medio para establecer puentes entre sus concepciones y la narrativa que describe la vida del aula (Buaraphan, 2001; Tobin y Fraser, 1989), ya que permiten averiguar los referentes implícitos que sustentan las concepciones, dan una visión holística de la vida del aula e influyen en la conducta docente (BouJaoude, 2000; Briscoe, 1991). Las metáforas permiten visualizar la imagen que el docente tiene de sí mismo y de su papel en el aprendizaje del alumnado (Martínez y Villardón, 2015). Un importante aspecto señalado por Lakoff y Johnson (1986) es que las metáforas pueden crear realidades sociales y convertirse en guía para las acciones futuras que se ajustarán a la metáfora "*las metáforas pueden ser profecías que se cumplen*" (p. 198). Numerosos trabajos han mostrado que los docentes de ciencias de secundaria realizan cambios en su práctica en el aula, de orientaciones transmisivas a las constructivistas, cuando son capaces de construir nuevas metáforas compatibles con tales cambios (Tobin, 1993; Tobin *et al.*, 1994). Las metáforas también forman parte de las investigaciones sobre el desarrollo profesional del profesorado de ciencias (Treagust y Duit, 2015).

Los docentes construyen sus metáforas a partir de sus antecedentes escolares y de su propia experiencia personal (Ben-Peretz, Mendelson y Kron, 2003), por lo que tienen un fuerte componente afectivo. Cuando la profesora de ciencias de secundaria, analizada por Tobin y Tippins (1996), define su clase con la metáfora del infierno, expresa no sólo una valoración académica sino algo que afecta a sus emociones y a sus actitudes hacia la clase, y que condicionará la vida del aula, influyendo negativamente en los demás profesores, si la profesora no reflexiona con sus compañeros sobre el significado de la metáfora y sus consecuencias. La reflexión sobre las metáforas puede ayudar al profesorado a tomar conciencia de sus sentimientos y emociones (Lakoff y Johnson, 1986; Rebollo, Jiménez, Sabuco y Vega, 2013; Zembylas, 2004). Como señalan Pons y Portolés (2012, p. 5): "*la metáfora es la llave para abrir la puerta de las emociones*". Los dominios cognitivos y afectivos están relacionados y el segundo ejerce una poderosa influencia sobre el primero, ya que en la enseñanza hay aspectos emocionales que influyen en las acciones y en la toma de decisiones del profesorado (Damasio, 2010; Mellado *et al.*, 2014). Para Duit y Treagust (2012) los profesores de ciencias que ignoran los aspectos emocionales y sociales limitan el cambio conceptual que pueda darse en sus aulas. Las emociones son muy importantes para todos los docentes, pero especialmente para los que se encuentran en periodo de formación (Pontes, Serrano y Poyato, 2013). Las primeras experiencias de enseñanza durante el Practicum son emocionalmente muy fuertes, y las emociones negativas como ansiedad o inseguridad, pueden fijar estrategias dirigidas hacia el control y la supervivencia, que serán difíciles de cambiar en el futuro. En la etapa inicial de la docencia los profesores pueden tener múltiples metáforas que expresen sus dilemas y contradicciones (Volkman y Anderson, 1998), así como otras relacionadas con la supervivencia (Thomas y Beauchamp, 2011). Además el recuerdo de las emociones del aprendizaje de cada materia en su etapa de estudiantes se transfiere en gran parte a lo que sienten al enseñar estas materias durante las prácticas de enseñanza, existiendo diferencias entre los distintos contenidos, asociando a la biología y geología con emociones positivas y a la física y química con emociones negativas (Brígido, Couso, Gutiérrez y Mellado, 2013; Costillo, Borrachero, Brígido y Mellado, 2013). Los programas de formación tienen que fomentar que los futuros docentes de ciencias sean emocionalmente competentes para que sepan diagnosticar y autorregular sus propias emociones a través de actividades relacionadas con el contenido y con sus roles como profesores (Dávila, Borrachero, Cañada, Martínez y Sánchez, 2015).

Aunque desde la década de los 80 existen estudios sobre las metáforas del profesorado de ciencias (Tobin *et al.*, 1994), coincidimos con Shaw, Barry y Mahlios (2008) en que las metáforas deben seguir siendo objeto de investigación en aspectos menos tratados, como su

relación con las emociones o su incidencia en el cambio de los modelos didácticos a lo largo del tiempo.

Objetivos de la investigación

- a) Averiguar las metáforas personales sobre el rol del profesor y del alumnado de una muestra de futuros profesores de secundaria de las especialidades de Física y Química, de Biología y Geología, y de Matemáticas del MFPEs.
- b) Conocer las razones y explicaciones que aportan para identificarse con tales metáforas.
- c) Clasificar las metáforas personales de la muestra dentro de las categorías: conductista-transmisiva, cognitiva-constructivista, situadas-sociales y auto-referenciadas, y determinar su evolución, antes y después de las prácticas de enseñanza.
- d) Determinar la evolución de los modelos didácticos asociados a las metáforas.
- e) Clasificar las metáforas personales relacionadas con las emociones en las cuatro categorías y determinar su evolución antes y después de las prácticas de enseñanza.
- f) Analizar las emociones reflejadas en las metáforas

Metodología

La muestra la componen los estudiantes que realizaron el Máster Universitario en Formación del Profesorado en Educación Secundaria (MFPEs) en las especialidades de Física y Química, de Biología y Geología y de Matemáticas, en la Universidad de Extremadura durante el curso 2012-2013. La muestra ha sido elegida por conveniencia y no pretende ser representativa en términos estadísticos, sino relevante para el estudio realizado.

Después de la reforma Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), los estudios universitarios en España se estructuran en Grados de cuatro años de duración, seguidos de Másteres de postgrado de uno o dos años y de Doctorado. Los futuros profesores de secundaria han cursado antes del MFPEs estudios de Grado centrados exclusivamente en el conocimiento del contenido de una materia específica (Física, Química, Biología, Geología, Matemáticas, Ingeniería, etc.) y en el MFPEs es donde por primera vez cursan materias de psicología, pedagogía y didáctica de la materia específica, y donde en el segundo semestre realizan prácticas de enseñanza en Centros de educación Secundaria durante tres meses.

Durante el desarrollo del Máster se les informó de los objetivos del estudio y de la voluntariedad de participar en el mismo. El pretest se realizó antes de las prácticas de enseñanza en los Centros de Secundaria y el posttest después de la realización de las mismas. Hemos identificado por el código anónimo personal a los 31 participantes que realizaron tanto el pretest como el posttest, los cuales constituyen la muestra de este estudio. Como puede observarse en la tabla 1, hay 18 mujeres (58.1%) y 13 hombres (41.9%). En cuanto a la edad, el 54.8% tienen entre 21 y 25 años, el 22.6% entre 26 and 30, y el 22.6% 31 o más años. Como la investigación se realizó durante la etapa de transición al EEES, los participantes en el Máster tenían la titulación de Licenciado o Ingeniero, ya que todavía no existían egresados de los títulos de Grado previstos en el EEES: la muestra la componen licenciados en Biología (29.0%), Química (22.6%), distintas Ingenierías (22.6%), Ciencias Ambientales (9.7%), Matemáticas (9.7%) y otros (6.4%). Finalmente 10 participantes (el 32.3%) indican que tienen experiencia docente y 21 que no la tienen (el 67.7%).

Tabla 1. Características de la muestra participante en el estudio.

	Sexo	Edad	Licenciatura/	Experiencia docente		Sexo	Edad	Licenciatura/	Experiencia docente
C1	H	21-25	Biología	Si	C17	H	21-25	Química	No
C2	M	21-25	Matemáticas	No	C18	M	21-25	C. Ambientales	No
C3	H	31-35	Biología	No	C19	M	21-25	C. Ambientales	No
C4	H	35	Ing. T. Agrícola	Si	C20	M	26-30	C. Ambientales	Si
C5	M	21-25	Química C y T	No	C21	M	21-25	Matemáticas	No
C6	M	21-25	Alimentos	No	C22	H	26-30	Biología	Si
C7	M	21-25	Química	No	C23	H	35		Si
C8	M	21-25	Química	No	C24	M	21-25	Biología	No
C9	M	26-30	Química	No	C25	M	26-30	Biología	No
C10	H	21-25	Química	No	C26	M	31-35	IT O. Públicas	Si
C11	M	21-25	Matemáticas	No	C27	H	35	Biología	Si
C12	M	21-25	IT Industrial	No	C28	M	21-25	Biología	No
C13	H	26-30	Biología	Si	C29	H	21-25	Ing. Química	No
C14	H	35	Ing. Caminos	No	C30	H	31-35	Biología	Si
C15	M	21-25	Ing. Química	No	C31	M	26-30	Ing. Agrónomo	Si
C16	H	26-30	Ing. Montes	No					

El procedimiento de recogida de datos ha sido un cuestionario anónimo en el que además del sexo, la edad y los antecedentes académicos se hacen preguntas abiertas sobre sus propias metáforas como profesores y las metáforas con las que identifican al alumnado, así como las razones que les llevan a identificarse con esas metáforas. Para elaborar el cuestionario se tomaron como referencia las investigaciones previas de Leavy, McSorley y Boté (2007) y Martínez, Saulea y Huber (2001) y nuestros propios estudios en los que fue validado el cuestionario abierto (Mellado, Bermejo y Mellado, 2012). Finalmente el cuestionario incluye también la realización de dibujos sobre las metáforas, aspecto validado en anteriores estudios con profesorado en formación (Buaraphan, 2011; Mellado *et al.*, 2016a). Para Markic y Eilks (2015) los dibujos de los profesores son como espejos de su identidad profesional y son muy útiles para determinar si una clase está centrada en el profesor y el contenido o en el alumnado y el aprendizaje. Antes de pasar el cuestionario se les informó sobre el significado y la importancia de las metáforas en educación, pero no se les dio ningún ejemplo de metáforas personales para no condicionar sus respuestas.

Las preguntas que incluye el cuestionario sobre las metáforas son las siguientes:

1. Cuando impartes docencia en un aula, ¿Con que metáfora o metáforas te identificas como profesor o profesora?
2. Explica las razones por las que te identificas con esas metáforas.
3. ¿Con qué metáforas identificas a los alumnos en relación al aprendizaje?
4. Explica las razones por las que identificas el aprendizaje del alumnado con esas metáforas.
5. Por favor, intenta hacer un dibujo que represente tus metáforas como profesor/a y la relación con el proceso de aprendizaje de tus alumnos.

En nuestro estudio adaptamos las cuatro categorías de Leavy *et al.* (2007): la conductista-transmisiva: el alumno es un aprendiz pasivo, el profesor un transmisor de información y la motivación depende de refuerzos externos, y tiene además la característica de ser una clase

centrada en el profesor y en el contenido; la cognitiva-constructivista: al alumno se le considera un agente activo en el proceso de construcción de su propio conocimiento y al profesor como un facilitador del proceso; la situada o de aprendizaje social: el aprendizaje está centrado en el contexto social y la motivación surge del compromiso con la comunidad educativa; se parece a la cognitiva-constructivista porque está centrada en el alumno y el aprendizaje, pero se diferencia, en que es un aprendizaje más socializado y colaborativo donde se destaca el trabajo en conjunto; la autorreferenciada: son metáforas de difícil clasificación y tienen un componente referido al yo personal, cuyo significado es necesario analizar en cada caso. Las metáforas de animales son muchas de ellas autorreferenciadas y suelen tener una carga emocional.

Como señalan Sutton y Wheatly (2003) las emociones de los profesores pueden analizarse a través de las metáforas que éstos utilizan. Para ello hemos clasificado las emociones en primarias o sociales y en positivas, negativas o neutras. Todas las emociones analizadas han sido reconocidas como tales por varios autores (Borrachero, Brígido, Mellado, Costillo y Mellado, 2014; Brígido *et al.*, 2013; Damasio, 2010; Fernández-Abascal, Martín y Domínguez, 2001).

Para realizar el análisis descriptivo se realizaron los siguientes pasos:

En primer lugar se transcribieron en un documento word para cada participante los datos originales expresados en los cuestionarios del pretest y del posttest, sin realizar interpretaciones de los mismos: las metáforas del profesor y del alumnado, sus razones y los dibujos escaneados, tanto en el pretest como en el posttest. El código anónimo permitió relacionar para cada participante las respuestas del pretest y del posttest.

A continuación se elaboró una tabla Excel en la que en las filas se indica el participante y en las columnas los datos de su historial, las metáforas sobre el profesor en el pretest, su categoría, la emoción reflejada, si la tiene, y la categoría de la emoción (tabla 2), y así sucesivamente se añaden columnas para las metáforas y emociones del posttest sobre el profesor y del pretest y posttest sobre el alumnado. Para asignar una metáfora, y la emoción asociada en su caso, a una de las categorías, se discutieron entre los investigadores los dibujos y las razones dadas por los participantes, contrastando los resultados con anteriores estudios.

Tabla 2. Ejemplo de datos utilizados en el análisis descriptivo.

	Sexo	Edad	Licenciatura	Exp. docente	Metáforas profesor Pretest	Categoría metáfora	Emoción	Categoría emoción
C9	M	26-30	Química	No	Clara como el agua	T		
C9	M	26-30	Química	No	Dura como la roca	T	Inflexibilidad	Social negativa

El análisis descriptivo de frecuencias de las metáforas totales sobre el profesor (figura 1) se realizó distribuyendo por porcentajes en las cuatro categorías las 46 metáforas del pretest y las 43 del posttest, y el mismo procedimiento para las metáforas del alumnado (figura 2). Para las metáforas emocionales se siguió el mismo procedimiento (figuras 3 y 4), pero solo se tuvieron en cuenta las metáforas que a juicio de los investigadores tienen asociada una emoción (en el caso del ejemplo de C9 de la tabla 2, la metáfora dura como la roca).

Para el análisis de los cambios de los modelos didácticos se han tomado como referencia la progresión de modelos de Pontes, Poyato y Oliva (2015), Porlán *et al.* (2010) y Vázquez, Jiménez y Mellado (2007). La evolución de los modelos transmisivos-conductistas a los constructivistas-cognitivos, y de éstos a los situados-sociales, se ha considerado una progresión, y lo contrario una regresión, ya que como se indica desde el National Research Council (1996), y desde la propia investigación con el profesorado de ciencias de secundaria (Gil-Flores, 2017), las orientaciones centradas en los estudiantes son un indicador de la

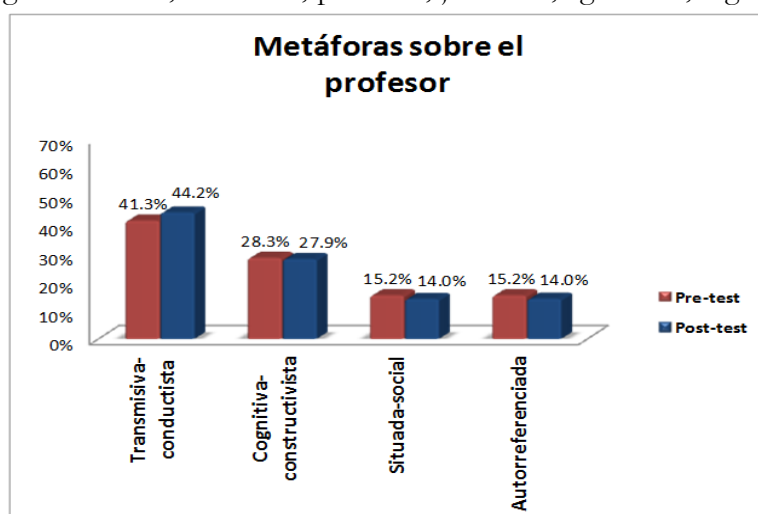
implementación de estrategias didácticas de indagación e innovación en el aula. Buchanan (2015) también toma como referencia para la categorización, los modelos centrados en el profesor o centrados en los estudiantes. Las autorreferenciadas tienen un significado muy particular que es necesario analizar en cada caso. Para elaborar el cuadro 1 sobre la evolución de los modelos, se analizan todas las metáforas expresadas por cada participante, siguiendo el anterior criterio de progresión/regresión/no cambian. Puede ocurrir que un participante exprese metáforas de distintas categorías: por ejemplo C23 para el profesor en el pretest expresa la del león (T: Transmisiva-conductista) y en el posttest las del líder de la manada (T: Transmisiva-conductista) y la mano amiga (C: Cognitiva-constructivista); en este caso se considera que ha habido una progresión porque pasa de T en el pretest a TC en el posttest.

Finalizado el análisis del pretest, y antes de las prácticas de enseñanza, se realizó una sesión con el grupo en el que se les expusieron en power point las metáforas y los dibujos que las representaban y se discutieron sus significados, sin dar una valoración positiva o negativa a cada una de las metáforas. El posttest lo realizaron después de las prácticas de enseñanza, aunque ya no había sesiones regladas de las asignaturas del Máster, y la recogida de datos se realizó en una de las sesiones de tutoría sobre las prácticas.

Discusión de los resultados

Al ser una muestra no representativa estadísticamente, los resultados no pretenden ser generalizables, sino más bien, desde una perspectiva interpretativa, buscar los significados de las metáforas individuales de los participantes.

Los 31 participantes han expresado para el profesor 46 metáforas en el pretest y 43 en el posttest. En la figura 1 se comparan los porcentajes de las metáforas del profesor, en las cuatro categorías de estudio, antes (pretest) y después de las prácticas de enseñanza (posttest). El mayor porcentaje de metáforas para el rol del profesorado son las transmisivas-conductistas, tanto antes como después de las prácticas de enseñanza, seguidas de las cognitivas-constructivistas. Ejemplos de metáforas transmisivas-conductistas son: clara como el agua, libro abierto, bombilla encendida, luz de conocimientos, pastor de ovejas, balanza, molinillo de café, duro como una roca, baúl de conocimientos, vara de medir o líder de manada. Entre las cognitivas-constructivistas se han señalado: flexible como una goma, flexible como un junco, gallina madre, animador, pastelera, jardinero, agricultor, regadera, mano amiga, paciente como



un elefante o como una tortuga, o microscopio, entre otras. Entre las situadas-sociales destacamos: el puente, barca para cruzar el río, la locomotora del tren, el camino para recorrer juntos, carretera, guía, mapa, GPS o remando contra el viento. Entre las autorreferenciadas destacamos algunas de animales como elefante, hormiga, león, pez, perdiz, lince, delfín o zorro, entre otras.

Figura 1. Comparación del porcentaje de metáforas para el profesor, en las cuatro categorías de estudio, antes (pretest) y después de las prácticas de enseñanza (posttest).

Después de las prácticas aumentó el porcentaje de metáforas conductistas-transmisivas y disminuyeron ligeramente las otras tres categorías. Las metáforas están ya muy consolidadas al entrar en el Máster y ni la intervención ni las prácticas de enseñanza han cambiado significativamente las metáforas iniciales.

Para el alumnado los participantes han expresado 56 metáforas en el pretest y 36 en el postest. En el gráfico de la figura 2 se comparan los porcentajes de las metáforas del alumnado, en las cuatro categorías de estudio, antes (pretest) y después de las prácticas de enseñanza (postest). Antes de las prácticas el mayor porcentaje de metáforas para el alumnado son las autorreferenciadas seguidas de las transmisivas-conductistas, de las cognitivas-constructivistas

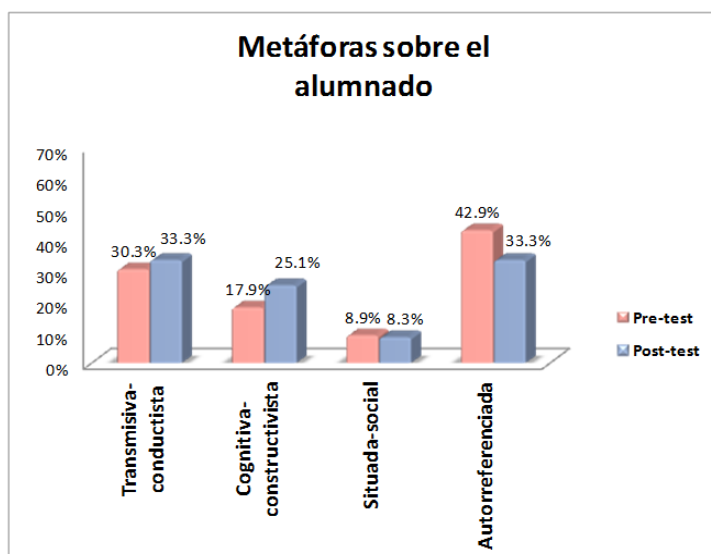


Figura 2. Comparación del porcentaje de metáforas para el alumnado, en las cuatro categorías de estudio, antes (pretest) y después de las prácticas de enseñanza (postest).

y de las situadas y las autorreferenciadas. Después de las prácticas se produce un aumento de las metáforas transmisivas-conductistas y cognitivas-constructivistas y una fuerte disminución de las autorreferenciadas. El mayor número de metáforas autorreferenciadas antes de las prácticas puede ser indicativo de una indefinición de los modelos asociados a las metáforas del alumnado, que después de las prácticas se van definiendo hasta ser más coherentes con los mostrados en las metáforas del profesor.

Entre las metáforas transmisivas-conductistas para el alumnado destacamos: esponjas, folios en blanco, libros en blanco, cigarras, cerrojos, estatuas, cucarachas, espectadores, rebaño de corderos, rebaño de ovejas, habitación oscura, granos de café o cambiantes como girasoles. Algunos ejemplos de metáforas cognitivas-constructivistas son: plantas creciendo, río con afluentes, torrente de agua o escaladores. Entre las situadas-sociales: excursionistas han indicado: carretera con rectas y curvas, caminan de la mano, equipo novato, vagones del tren, vehículos o corredores de fondo, entre otras. Para las autorreferenciadas también para el alumnado predominan las metáforas de animales: zorros, delfines, tortugas, potros, cotorras, osos perezosos, hormigas, mulas, águilas, ratones, gallinas, lombrices, ardillas, pájaros, insectos, búhos, cacatúas, pavos reales, pollitos o leonas, entre otras.

Basándonos en las metáforas dominantes, hemos determinado la evolución de los modelos didácticos de cada participante, tanto para el profesor como para el alumnado (Cuadro 1). Destacamos que 18 participantes (el 58.06%) no cambian sus modelos ni para el profesor ni para el alumnado, después de realizar las prácticas de enseñanza. El resto cambia parcialmente, algunos en progresión y otros en regresión, y no siempre los cambios son coherentes entre los roles del profesor y los del alumnado. Son mayoría los porcentajes de hombres y mujeres en los que no se producen cambios. En los modelos asociados a las metáforas del profesor el porcentaje de progresión respecto a cada colectivo es similar en hombres (15.4%) que en mujeres (16.7%), pero la regresión es mayor en los hombres (23.1%) que en las mujeres (11,1%). En los modelos asociados a las metáforas sobre el aprendizaje del alumnado, hay

diferencias de género, ya que el 27.0% de las mujeres muestran progresión, por un 0% en los hombres, mientras el 11.1% de las mujeres muestran regresión por un 15.4% en los hombres.

Cuadro 1. Cambios en las metáforas del profesor y del alumnado, antes y después de las Prácticas de Enseñanza (T = Transmisiva-conductista; C = Cognitiva-Constructivista; S = Situada-social; A = Auto-referenciada).

Participantes	Evolución metáforas profesor del Pre al posttest	Evolución metáforas alumnado del Pre al posttest	Cambios en las metáforas del Profesor	Cambios en las metáforas del alumnado
C1	T --- T	T --- T	No cambian	No cambian
C2	T --- T	T --- T	No cambian	No cambian
C3	T --- T	T --- T	No cambian	No cambian
C4	T --- T	T --- T	No cambian	No cambian
C5	T --- T	A --- A	No cambian	No cambian
C6	T --- T	A --- A	No cambian	No cambian
C7	T --- T	T --- T	No cambian	No cambian
C8	T --- T	T --- A	No cambian	Progresión
C9	T --- T	T --- T	No cambian	No cambian
C10	TC --- TC	A --- A	No cambian	No cambian
C11	C -- C	CA --- CA	No cambian	No cambian
C12	C -- C	CA --- CA	No cambian	No cambian
C13	C -- C	C --- C	No cambian	No cambian
C14	C --- C	C --- C	No cambian	No cambian
C15	C --- C	A --- T	No cambian	Regresión
C16	S --- S	S --- S	No cambian	No cambian
C17	S --- S	S --- S	No cambian	No cambian
C18	S --- S	S --- S	No cambian	No cambian
C19	CS --- CS	C --- C	No cambian	No cambian
C20	A --- A	A --- A	No cambian	No cambian
C21	A --- A	TA --- A	No cambian	Progresión
C22	T --- C	T --- T	Progresión	No cambian
C23	T --- TC	A --- A	Progresión	No cambian
C24	T --- C	T --- C	Progresión	Progresión
C25	T --- C	A --- C	Progresión	Progresión
C26	C --- S	C --- T	Progresión	Regresión
C27	SCT --- T	SCT --- C	Regresión	No cambian
C28	TS -- T	S -- S	Regresión	No cambian
C29	A --- T	A --- T	Regresión	Regresión
C30	S --- T	S --- T	Regresión	Regresión
C31	C --- T	T --- C	Regresión	Progresión

Estos resultados indican la gran estabilidad de los modelos asociados a las metáforas expresadas por el profesorado de ciencias en formación, que están ya muy asentados al comienzo del máster, resultado coincidente el de Solís *et al.*, (2013), que señalan escasos cambios en el modelo didáctico de futuros profesores de ciencias del MFPEs, después de haber cursado el módulo específico. Sin duda la intervención y la reflexión sobre las metáforas tiene que ser más profunda y continuada para que tenga potencialidad de cambio, pero los resultados también nos indican la escasa capacidad de cambio que tienen unas prácticas finalistas y desconectadas de las asignaturas del Máster.

Metáforas relacionadas con las emociones

Los 31 participantes han expresado para el profesor 32 metáforas emocionales antes de las prácticas y 33 después de las mismas. En el gráfico de la figura 3 se indican los porcentajes de estas metáforas en las cuatro categorías de estudio. Si en la metáforas generales el mayor porcentaje correspondía a la categoría conductista-transmisiva, en las emocionales el mayor porcentaje corresponde la categoría cognitiva-constructivista.

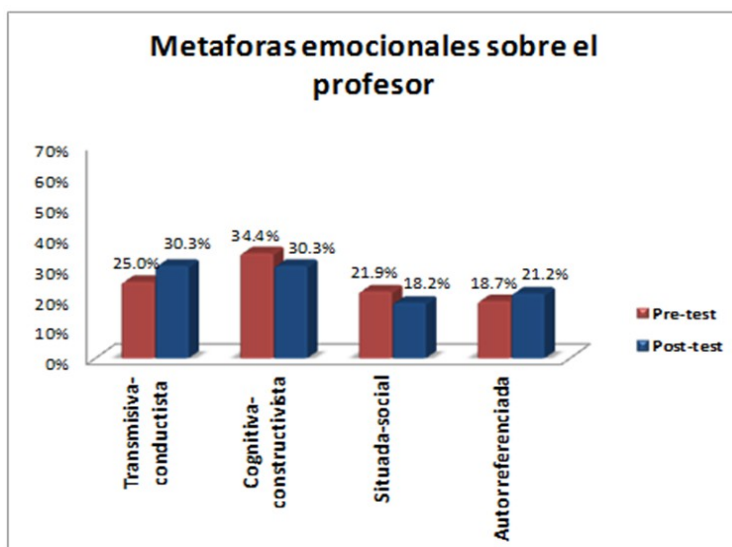


Figura 3. Comparación del porcentaje de metáforas emocionales para el profesor, en las cuatro categorías de estudio, antes (pretest) y después de las prácticas de enseñanza (postest).

metáforas emocionales antes de las prácticas y 26 después de las mismas. En el gráfico de la figura 4 se indican los porcentajes de estas metáforas en las cuatro categorías de estudio. El mayor porcentaje de metáforas emocionales para el alumnado corresponde la categoría autorreferenciada, seguido de la conductista-transmisiva y de la cognitiva-constructivista, tanto antes como después de las prácticas. Como en el caso anterior destacamos el aumento después de las prácticas del porcentaje de metáforas conductistas-transmisivas.

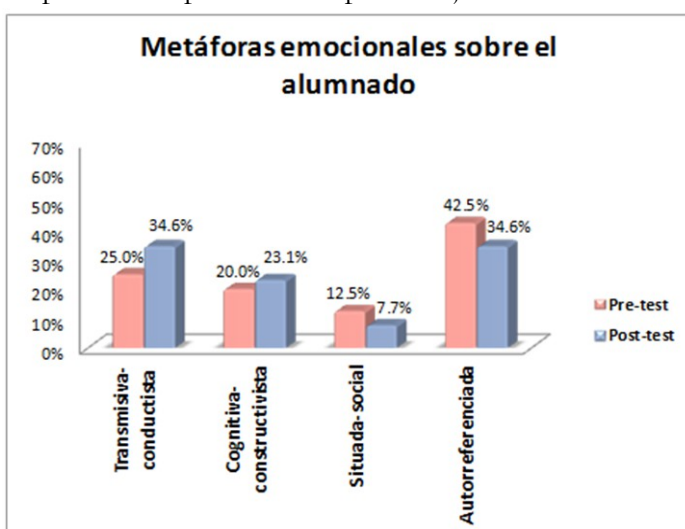


Figura 4. Comparación del porcentaje de metáforas emocionales para el alumnado, en las cuatro categorías de estudio, antes (pretest) y después de las prácticas de enseñanza (postest).

También en las metáforas emocionales después de las prácticas aumentó el porcentaje de las conductistas-transmisivas y disminuyó ligeramente el de las categorías cognitiva-constructivista y situadas-sociales. Igual que en las metáforas generales, en las emocionales el paso por el Máster y la realización de las prácticas no ha servido para que los participantes disminuyan las metáforas centradas en el profesorado y aumenten las centradas en el alumnado.

Para el alumnado los 31 participantes han expresado 40

A continuación mostramos algunas metáforas con significado emocional, basándonos en los dibujos y en las razones que los participantes han dado para identificarse con estas metáforas

a) Metáforas que reflejan emociones primarias positivas. Entre las metáforas que identificamos con la felicidad para el profesor en el pretest está la del Sol que da luz y calor y que hace que el profesor se sienta alegre y optimista, o las de pez en el agua y feliz como una perdiz, expresadas tanto en el pretest como en el posttest por la participante C18, que indica que siempre ha querido ser profesora y que en clase se



Figura 5. Dibujo del profesor feliz como pez en el agua

encuentra en su salsa. En los dibujos de la figura 5 se reflejan estas metáforas. La metáfora del pez en el agua ha sido identificada por López-Luengo, Torriego-Egido y Vallés-Rapp (2015) en profesores de educación infantil sobre su rol al enseñar ciencias. Para el alumnado no se han encontrado metáforas que reflejen esta emoción primaria.

b) Metáforas que reflejan emociones sociales positivas. Son las más numerosas en nuestro estudio, sobre todo en las metáforas del profesor.

Entusiasmo. Para el profesor identificamos las metáforas cognitivas-constructivistas del agricultor, la regadera o el jardinero, que representan la emoción positiva del entusiasmo, asociadas a las de las semillas y al crecimiento de las plantas para el alumnado (Hamilton, 2016; Sabán, 2006; Seung, Park y Narayan, 2011). El participante C14 representa al profesor que siembra la semilla y cuida las plantas en su crecimiento, para intentar obtener los mejores frutos (figura 6). Este futuro profesor considera que cada persona es diferente y que se les deben dar diferentes caminos para poder elegir, por lo que no podemos educarlos de la misma manera: en el jardín hay plantas con raíces fuertes, otras que requieren más cuidados y otras más delicadas, que necesitan más sol y riegos. También los ritmos de aprendizaje son diferentes: hay semillas pendientes de germinar y árboles que ya dan frutos.

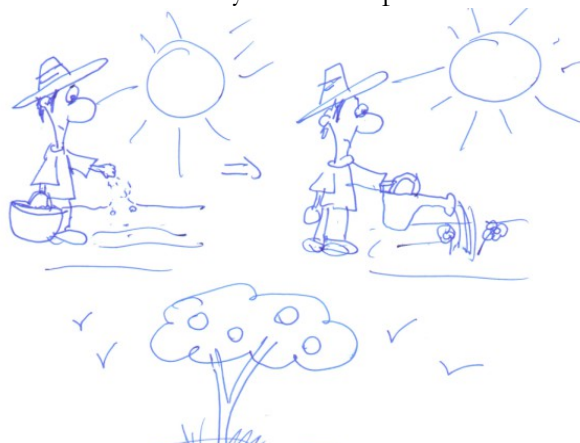


Figura 6. Dibujos del profesor como agricultor o jardinero y de los estudiantes como semillas y plantas

Cariño/afecto. Con connotaciones tanto de entusiasmo como de cariño y dulzura es la metáfora de la profesora como pastelera que enseña con cariño y dulzura, expresada por la participante C31 (figura 7), o la de los alumnos dulces como la miel. Para Luengo (2003) los dibujos a menudo expresan estereotipos de género: la afectividad asociada a las mujeres y la agresividad a los hombres.

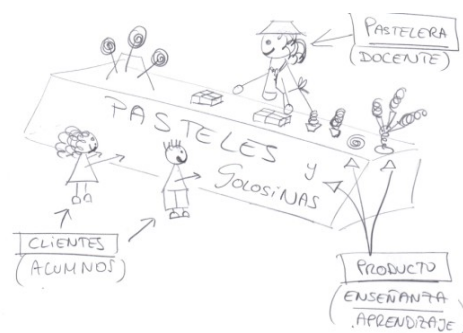


Figura 7. Dibujos de la profesora pastelera

Estímulo/Motivación. Un ejemplo de estas emociones para el profesor es la metáfora de la locomotora, expresada por el participante C16, que se corresponde con la de los vagones para el alumnado (figura 8). La locomotora del tren abre el camino, guía y lleva a los vagones por el buen camino. Los estudiantes son los vagones del tren y el trayecto es el curso. Pero en el viaje hay vagones lentos y rápidos y la locomotora-profesor tiene que conseguir que todos lleguen a su destino.

Algunas metáforas que indican estímulo y motivación también desarrollan competencias, como la situada social del equipo de remo, expresada por la participante C26 (figura 9) en la que todos tienen que trabajar juntos para llegar a la meta (Buaraphan, 2011; Valero y Navarro, 2008), el profesor como timonel y los alumnos como remeros.

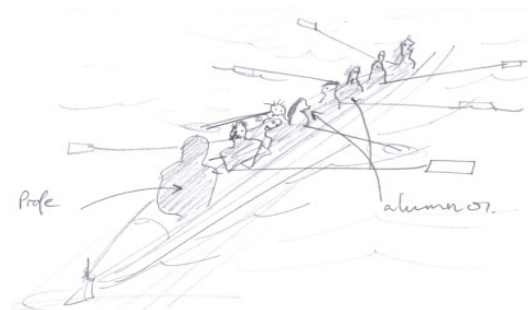
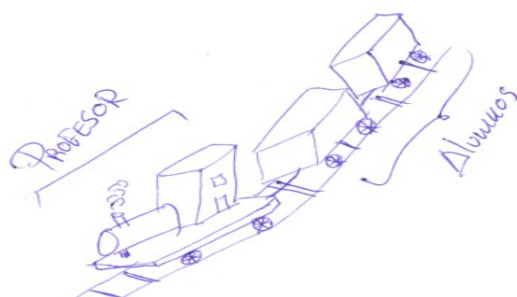


Figura 8. Dibujos del profesor como locomotora del **Figura 9.** Dibujos del equipo de remo .
tren y de los estudiantes como vagones (pretest y posttest).

Protección/seguridad. Para el profesor las metáforas del perro lazarillo (la participante C2), del perro pastor (el participante C30), del león o la de la gallina madre (el participante C22) indican protección al alumnado (figura 10). Algunas de estas metáforas también pueden indicar el liderazgo del profesor. Para el alumnado refleja seguridad la metáfora de los polluelos o la de las crías de ganso. Las metáforas que indican protección son más comunes en el profesorado de los primeros niveles educativos o de educación especial (Asamán, Çakir y Aksan, 2016).

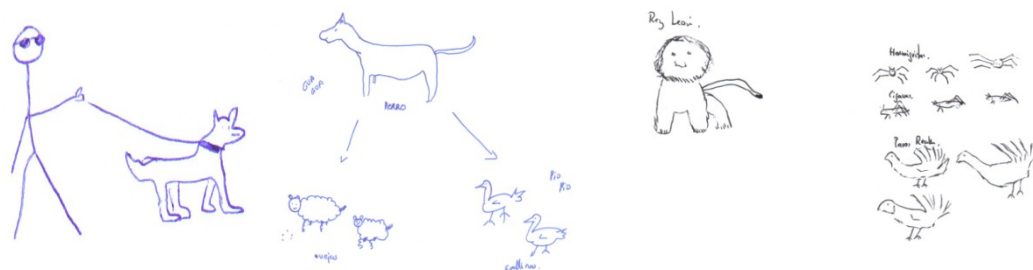


Figura 10. Dibujos del perro guía, del perro pastor, del león protector y de los polluelos.

Paciencia. La participante C12 se identifica con un elefante por la paciencia (Asamán *et al.*, 2016) y al alumnado con una variedad de metáforas antropomórficas de animales cada uno con sus características y necesidades: búhos (miran fijamente pero no escuchan), abejas (inquietas), delfines (listos), etc.

Otras emociones sociales positivas que reflejan las metáforas del profesor son: adaptación/flexibilidad: la goma o el junco flexible; diversión: un delfín o una estrella de rock; compromiso: camino para recorrer juntos; afinidad: el puente o la mantequilla de la tostada; esfuerzo: el molinillo de café o la hormiga; valor: el león; respeto: militar; etc.

Entre las emociones sociales positivas expresadas para las metáforas del alumnado están: energía; cachorros de leones; adaptación: vehículos todo terrenos; vivacidad: ardillas o más listos que el hambre. Varios participantes expresan metáforas de animales para representar cualidades positivas del alumnado, como las de las ardillas (activas y curiosas) o las leonas (cooperación).

- c) No hemos encontrado metáforas que reflejan emociones neutras, como asombro y sorpresa, ni para el profesorado ni para el alumnado.
- d) Metáforas que reflejan emociones primarias negativas. No hemos encontrado este significado en ninguna de las metáforas para el profesor, pero sí en las metáforas del alumnado: uno de los participantes identifica al alumnado con cucarachas que huyen de la luz del aprendizaje, metáfora que refleja asco y repugnancia.
- e) Metáforas que reflejan emociones sociales negativas.

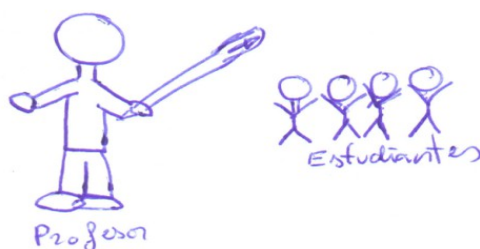


Figura 11. Dibujos del profesor-pastor controlando con un garrote a los alumnos-corderos

Control: la metáfora del profesor como un pastor de ovejas y del alumnado como los corderos, expresada por el participante C1, representa esta emoción por el significado autoritario de los dibujos (figura 11), metáfora identificada en este mismo sentido por Buaraphan (2011).

Inflexibilidad: para el profesor la metáfora de duro como una piedra.

Algunas emociones sociales negativas expresadas para las metáforas del alumnado son: apatía: cigarras, osos perezosos o espectadores pasivos; sumisión: rebaño de ovejas; desorientación: excursionistas perdidos; distracción: en el limbo, en la luna de Valencia o en la nube; veleidad: girasoles. Varios participantes expresan metáforas de animales para representar cualidades negativas del alumnado (figura 12) como tortugas (lentos), cotorras (habladores distraídos), mulas (tercas), burros (torpes), cachorros (desorientados), pavos reales (vanidad), etc.



Figura 12. Dibujos de animales para el alumnado, representando cualidades negativas

Conclusiones e implicaciones

a) Todos los participantes han sido capaces de conceptualizar en forma de metáforas los roles del profesor y del alumnado. Tanto el texto escrito como los dibujos, se han mostrado como excelentes instrumentos para sintetizar las metáforas. Un resultado coincidente con anteriores estudios (Mahlios, Massengill-Shaw y Barry, 2010; Mellado *et al.*, 2012; 2016a), es que con la excepción de la metáfora del microscopio expresada por un licenciado en biología, las metáforas no están asociadas a contenidos concretos, sino que son expresión de una visión general de la enseñanza y del rol del profesor y del alumnado, formados de sus propias experiencias como alumnos o de sus experiencias de enseñanza.

b) Respecto al segundo objetivo, los participantes han expresado las razones y explicaciones para identificarse con sus metáforas personales. En la mayor parte de los casos coinciden los significados del texto y del dibujo, pero en los casos en los que hay diferencias, es el dibujo el que mejor representa el significado de las metáforas.

c) El mayor porcentaje de metáforas para el profesorado son las transmisivas-conductistas, que incluso aumenta después de las prácticas de enseñanza, disminuyendo ligeramente los porcentajes en las otras tres categorías. El mayor número de metáforas transmisivas-conductistas en el pretest en la muestra de ciencias es coincidente con otros estudios realizados con futuros profesores de otras titulaciones universitarias de licenciatura o grado, que se centran exclusivamente en el conocimiento del contenido y no tienen orientación hacia la docencia (Akçay, 2016; Mellado *et al.*, 2012; Mellado, Luengo, de la Montaña y Bermejo, 2015). También coincide con los futuros profesores de infantil y primaria en su primer año universitario (Mellado, Luengo, de la Montaña y Bermejo, 2016b). En cambio en la especialidad de Orientación Educativa del MFPEs y en la Licenciatura de Psicopedagogía, en las que los participantes llevan varios años de estudios relacionados con la educación, el mayor número de metáforas son cognitivas-constructivistas (Mellado *et al.*, 2016b y 2017).

Si como indican Briscoe (1991) y Tobin *et al.* (1994) los futuros profesores de ciencias comienzan el Máster asumiendo los roles de los profesores que han tenido en sus propios estudios, el mayor número de metáforas conductistas-transmisivas en el pretest puede ser indicativo de que los modelos conductistas-transmisivos han predominado en su formación previa. A diferencia de otras especialidades del MFPEs, en las que en el posttest disminuye el porcentaje de metáforas transmisivas-conductistas y aumentan las centradas en el alumnado, en la muestra de ciencias se produce un aumento de las metáforas transmisivas-conductistas después de las prácticas, lo que indica que tienen un fuerte arraigo (Pontes *et al.*, 2015).

Para el alumnado el mayor porcentaje de metáforas antes de las prácticas son las autorreferenciadas seguidas de las transmisivas-conductistas, de las cognitivas-constructivistas y de las situadas; después de las prácticas se produce un aumento de las metáforas transmisivas-conductistas y cognitivas-constructivistas y una fuerte disminución de las autorreferenciadas. Las concepciones asociadas a orientaciones transmisivas sobre el aprendizaje del alumnado son menores que las anteriores sobre el rol del profesor (Pontes *et al.*, 2015).

d) En cuanto a la evolución de los modelos didácticos asociados a las metáforas, el 58.06% no cambian sus modelos después de realizar las prácticas de enseñanza, ni para el profesor ni para el alumnado. El resto cambia parcialmente, unos en progresión y otros en regresión, y no siempre los cambios son coherentes entre los roles del profesor y los del alumnado. Estos resultados indican la gran estabilidad de los modelos didácticos asociados a las metáforas, que están ya muy asentados al comienzo del máster, resultado coincidente con los de Shaw y Mahlios (2011). Los participantes en el Máster pueden ser receptivos a los modelos constructivistas y de investigación que se les exponen (Abril, Ariza, Quesada y García, 2014), pero existen obstáculos personales e institucionales (Porlán *et al.*, 2010; Tobin, 1998), que impiden o dificultan los cambios de los modelos tradicionales-transmisivos, con los que la mayoría de ellos ingresan en el Máster (García-Carmona, 2013), a otros más centrados en el alumnado y el aprendizaje. La prevalencia de los modelos transmisivos-conductistas en los licenciados en ciencias ya fue encontrada por García y Martínez (2001) en los estudiantes del antiguo Certificado de Aptitud Pedagógica (CAP), un resultado que se mantiene a lo largo de los años. Quizás el absolutismo epistemológico (Jiménez y Wamba, 2003; Porlán *et al.*, 2010) recibido en su formación previa, que concibe la ciencia como un conocimiento acabado, superior y verdadero, siga siendo un obstáculo que dificulte especialmente la progresión al profesorado de ciencias. Muchos futuros profesores de ciencias de secundaria siguen asumiendo el mito de un conocimiento objetivo, del que el profesor es su guardián y principal fuente, y cuya misión es transmitirlo a los estudiantes-receptores (Tobin y McRobbie, 1996). A diferencia de los resultados con profesorado en formación de otras especialidades (Kavanoz, 2016; Mellado *et al.*, 2016a) e incluso con profesorado de ciencias en formación de Primaria

(Seung *et al.*, 2011), en la muestra de ciencias de este estudio no se producen cambios en el posttest hacia orientaciones más centradas en el alumnado.

e) A diferencia de las metáforas generales, en las emocionales el mayor porcentaje de las metáforas sobre el rol del profesor corresponde la categoría cognitiva-constructivista, aunque las metáforas de esta categoría disminuyen ligeramente después de las prácticas. Para el alumnado el mayor porcentaje de metáforas emocionales corresponde a la categoría autorreferenciada, tanto antes como después de las prácticas.

f) En cuanto a las emociones asociadas a las metáforas, señalamos que tanto las metáforas emocionales sobre el profesor como las del alumnado reflejan en su mayoría emociones sociales positivas. Para el profesor destaca la emoción positiva primaria de la felicidad, aunque la mayor parte son emociones sociales positivas como entusiasmo, afecto, estímulo/motivación, protección, paciencia, competencia, adaptación, diversión, compromiso, afinidad, valor, respeto o esfuerzo. Para el profesor no se han encontrado emociones negativas primarias, aunque sí emociones negativas sociales como control o inflexibilidad. Para el alumnado se ha encontrado la emoción primaria negativa del asco, aunque también son mayoría las emociones sociales, tanto las positivas (entusiasmo, estímulo, seguridad, competencia, energía, adaptación o vivacidad), como las negativas (apatía, desorientación, distracción o veleidad). Varios participantes expresan metáforas de animales para representar cualidades negativas del alumnado como tortugas (lentos), cotorras (habladores distraídos), mulas (tercos), cachorros (desorientados); burros (incompetentes); pavos reales (vanidosos), etc.

Con relación a las implicaciones, consideramos que para que se produzca una mayor progresión en los modelos haría falta un trabajo común en las diversas asignaturas del Máster, que deberían estar orientadas hacia la profesionalización docente y no a la ampliación de los contenidos de las carreras. También debería existir una mayor relación y coherencia entre los módulos teóricos del Máster y las prácticas de enseñanza (Solbes y Gavidia, 2013), las cuales no son una mera aplicación de los módulos anteriores, sino una fuente de conocimiento profesional, que debe estimular y retroalimentar la reflexión metacognitiva de todo el Máster (Fernández y Marrero, 2013), para lo cual unas prácticas finalistas, como las que se dan en el Máster de nuestra muestra, no parece la mejor opción. Numerosos trabajos (Pontes *et al.*, 2015) defienden unas prácticas de enseñanza en varias fases, intercaladas con los distintos módulos. Otro aspecto fundamental es la selección de los tutores de prácticas, algo que actualmente depende más de la voluntariedad que de la calidad de los tutores. Como señalaba Briscoe (1991) para que los futuros profesores de ciencias cambien sus roles docentes transmisivos-conductistas, habitualmente contruidos a lo largo de su escolaridad, es necesario que durante las prácticas puedan reflexionar sobre sus metáforas, contrastándolas con las de tutores expertos que desarrollen modelos innovadores centrados en el aprendizaje del alumnado y que facilite a los futuros docentes desarrollar su propio conocimiento didáctico del contenido.

También habría que profundizar en la intervención, e introducir durante la formación inicial una variedad de metáforas que ayude al profesorado a comprender su potencial, a reflexionar sobre sus propias metáforas y a elaborar nuevas metáforas consistentes con los modelos de enseñanza que quieren implementar (Tobin y Fraser, 1989). Saban (2006) abunda en que los formadores de profesores podrían utilizar las metáforas como un medio para ayudar a los futuros profesores a que reflexionen sobre sus valores y creencias personales sobre la enseñanza y el aprendizaje, y sobre cómo las metáforas cambian durante las prácticas de enseñanza, pues las metáforas usadas durante el practicum pueden ser un catalizador para la reflexión que ayuden al profesorado a comprender y a autorregular sus roles, y a ser

conscientes de las dificultades para cambiar sus metáforas (López-Luengo *et al.*, 2015; Seung *et al.*, 2011).

Finalmente, en futuras investigaciones sería importante analizar los factores que estimulan o dificultan los cambios en las metáforas, así como analizar no sólo lo que el profesor dice, sino también lo que el profesor hace en el aula, para contrastar las metáforas y modelos declarados con los observados en la práctica del aula.

Agradecimientos: Este trabajo ha sido financiado por los proyectos de investigación EDU2012-34140 y EDU2016-77007-R del Ministerio de Economía y Competitividad, la Junta de Extremadura y los fondos FEDER.

Referencias bibliográficas

- Abril, A. M., Ariza, M. R., Quesada, A. y García, F. J. (2014). Creencias del profesorado en ejercicio y en formación sobre el aprendizaje por investigación. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. 11 (1), 22-33.
- Akçay, S. (2016). An analysis of teachers' perceptions through metaphors: Prospective Turkish teachers of science, math and social science in secondary education. *Educational Research and Reviews*, 11(24), 2167-2176.
- Asaman, E., Çakır, Ö. y Aksan, Y. (2016). Seeing Darkness, Hearing Silence: Student and Teacher Metaphors in the Context of Visually and Hearing Impaired. *International Online Journal of Educational Sciences*, 8(3), 22-34
- Ben-Peretz, M., Mendelson, N. y Kron, F.W. (2003). How teachers in different educational contexts view their roles. *Teaching and Teacher Education*, 19(2), 277-290.
- Borrachero, A. B., Brígido, M., Mellado, L., Costillo, E., y Mellado, V. (2014). Emotions in prospective secondary teachers when teaching science content, distinguishing by gender. *Research in Science & Technological Education*, 32(2), 182-215.
- Boujaoude, S. (2000). Conceptions of science teaching revealed by metaphors and answers to open-ended questions. *Journal of Science Teacher Education*, 11(2), 173-186.
- Brígido, M., Couso, D., Gutiérrez, C., Mellado, V. (2013). The Emotions about Teaching and Learning Science: A Study of Prospective Primary Teachers in Three Spanish Universities. *Journal of Baltic Science Education*, 12(3), 299-311.
- Briscoe, C. (1991). The dynamic interactions among beliefs, role metaphors, and teaching practices: a case study of teacher change. *Science Education*, 75(2), 185-199.
- Buaraphan, K. (2011). Metaphorical roots of beliefs about teaching and learning science and their modifications in the standard based science teacher preparation programme. *International Journal of Science Education*, 33(11), 1571-1595.
- Buchanan, J. (2015). Metaphors as two-way mirrors: Illuminating pre-service to in-service teacher identity development. *Australian Journal of Teacher Education*, 40(10). doi: 10.14221/ajte.2015v40n10.3
- Damasio, A. (2010). *Y el cerebro creó al hombre*. Barcelona: Editorial Destino.
- Costillo, E., Borrachero, A. B., Brígido, M., Mellado, V. (2013). Las emociones sobre la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y las matemáticas de futuros profesores de Secundaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. 10 (nº extra), 514-532.
- Dávila, M.A., Borrachero, A. B., Cañada, F., Martínez, G. y Sánchez, J. (2015). Evolución de las emociones que experimentan los estudiantes del grado de maestro en educación

- primaria, en didáctica de la materia y la energía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12(3), 550-564.
- Duffé, A. L. (2004). Reflexiones psicolingüísticas y didácticas sobre el estudio de metáforas y modismos. *Didáctica (Lengua y Literatura)*, 16, 33-44.
- Duit, R. y Treagust, D. F. (2012). How can conceptual change contribute to theory and practice in science education. En B.J. Fraser, K.G. Tobin y C.J. McRobbie (eds.): *Second International Handbook of Science Education* (pp. 19-93). Dordrecht: Springer,
- Fernández, J. y Marrero, J.J. (2013). La estrategia del análisis teórico de la práctica de profesores de Secundaria en formación: los incidentes críticos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. 10 (Nº Extra), 694-708
- Fernández-Abascal, E., Martín, M. & Domínguez, J. (2001). *Procesos psicológicos*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- García, S. y Martínez, C. (2001). Las ideas de los alumnos del CAP, punto de referencia para reflexionar sobre formación docente. *Revista Interuniversitaria de formación del profesorado*, (40), 97-110.
- García-Carmona, A. (2013). Educación científica y competencias docentes: Análisis de las reflexiones de futuros profesores de Física y Química. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. 10 (Nº Extra), 552-567.
- Gil-Flores, J. (2017). Rasgos del profesorado asociados al uso de diferentes estrategias metodológicas en las clases de ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 35(1), 175-192.
- Guisasola, J., Barragués, J. I. y Garmendia, M. (2013). El Máster de Formación Inicial del Profesorado de Secundaria y el conocimiento práctico profesional del futuro profesorado de Ciencias Experimentales, Matemáticas y Tecnología. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. 10 (Nº Extra), 568-581.
- Hamilton, E. R. (2016). Picture This: Multimodal representations of prospective teachers' metaphors about teachers and teaching. *Teaching and Teacher Education*, 55, 33-44.
- Jiménez, R. y Wamba, A. M. (2003). ¿Es posible el cambio de modelos didácticos personales?. Obstáculos en profesores de Ciencias Naturales de Educación Secundaria. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 17(1), 113-131.
- Jiménez-Tenorio, N. y Oliva, J. M. (2016). Análisis reflexivo de profesores de ciencias de secundaria en formación inicial en torno a diferentes secuencias didácticas. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13 (2), 423-439.
- Kavanoz, S. (2016). Unveiling Pre-service Language Teachers' Conceptualizations of Teachers of English through Metaphors. *Journal of Education and Training Studies*, 4(10), 17-32.
- Korthagen, F. A. (2016). Pedagogy of teacher education. En J. Loughram y M.L. Hamilton (eds.): *International Handbook of Teacher Education* (pp. 311-346). Singapore: Springer.
- Lakoff, G. y Johnson, M. (1986). *Metáforas de la vida cotidiana*. Madrid: Cátedra.
- Leavy, A. M., McSorley, F. A. y Boté, L. A. (2007). An examination of what metaphor construction reveals about the evolution of preservice teachers' beliefs about teaching and learning. *Teaching and Teacher Education*, 23, 1217-1233.
- López-Luengo, M.A., Torriego-Egido, L.M. y Vallés-Rapp, C. (2015). Qué metáforas personales definen al profesorado de Educación Infantil en formación. *REICE*, 13(3), 37-56.
- Luengo, M.R. (2003). Los estereotipos de género en las imágenes de los libros de Lengua y Literatura en la Enseñanza Secundaria Obligatoria (ESO). *Campo Abierto, Revista de Educación*, 24, 71-98.

- Mahlios, M., Massengill-Shaw, D. y Barry, A. (2010). Making sense of teaching through metaphors: a review across three studies. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 16(1), 49-71.
- Markic, S. y Eilks, I. (2012). A comparison of student teachers' beliefs from four different science teaching domains using a mixed.method design. *International Journal of Science Education*, 34(4), 589-608.
- Martínez, M.A., Sauleda, N. y Huber, G.H. (2001). Metaphors as blueprints of thinking about teaching and learning. *Teaching and Teacher Education*, 17(8), 965-977.
- Martínez, Z. y Villardón, L. (2015). La imagen del profesor de educación secundaria en la formación inicial. *Profesorado: Revista de curriculum y formación del profesorado*, 19(1), 511-526.
- Mellado, L., Bermejo, M.L. y Mellado, V. (2012). Personal metaphors of prospective secondary economics and science teachers. *Asia Pacific Journal of Teacher Education*, 40(4), 395-408.
- Mellado, L., de la Montaña, J.L., Luengo, M. R. y Bermejo, M.L. (2016a). Evolución de los modelos docentes personales de futuros profesores de Economía de Secundaria, a través de la metáfora. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 30, 36(1), 23-44.
- Mellado, L., de la Montaña, J. L., Luengo, R., Bermejo, M. L. (2017). Evolución de los modelos docentes personales, a través de la metáfora, de futuros profesores de Orientación Educativa de Secundaria. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. Aceptado para su publicación en el volumen XXII, número 73.
- Mellado, L., Luengo, M. R., de la Montaña, J. L. y Bermejo, M. L. (2015). Emotions in Personal Metaphors of Prospective Secondary Economics, Science, and Psychopædagoogy Teachers. En Albert Tavidze (ed.): *Progress in Economics Research*, vol 30 (pp.27-46). New York: Nova Science Publishers.
- Mellado, L., Luengo, M. R., de la Montaña, J. L. y Bermejo, M. L. (2016b). Las metáforas emocionales de profesores en formación de Infantil, Primaria y Psicopedagogía. *Enseñanza & Teaching*, 34(1), 34(1), 179-195.
- Mellado, V., Borrachero, A. B., Brígido, M., Melo, L.V., Dávila, M.A., Cañada, F., Conde, M.C., Costillo, E., Cubero, J., Esteban, R., Martínez, G., Ruiz, C., Sánchez, J., Garritz, A., Mellado, L., Vázquez, B., Jiménez, R. y Bermejo, M. L. (2014). Las Emociones en la Enseñanza de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(3), 11-36.
- National Research Council (1996). *The National Science Education Standards*. Washington: National Academic Press.
- Pons, L. y Portolés, C. (2012). *Cien metáforas para cambiar la mirada*. Recuperado de: <http://bloqs.xtec.cat/escoladepapes/files/2012/11/metafores.pdf>
- Pontes, A. y Poyato, F. J. (2016). Análisis de las concepciones del profesorado de secundaria sobre la enseñanza de las ciencias durante el proceso de formación inicial. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13 (3), 705-724.
- Pontes, A., Poyato, F. y Oliva, J. M. (2015). Concepciones sobre el aprendizaje en estudiantes del Máster de profesorado de Educación Secundaria del área de ciencia y tecnología. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 19(2), 225-243.
- Pontes, A., Serrano, R. y Poyato, F.J. (2013). Concepciones y motivaciones sobre el desarrollo profesional docente en la formación inicial del profesorado de educación secundaria. *Revista EUREKA de Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. 10 (Nº Extra), 533-551.
- Porlán, R., del Pozo, R. M., Rivero, A., Harres, J., Azcárate, P., & Pizzato, M. (2010). El cambio del profesorado de Ciencias I: Marco teórico y formativo. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(1), 31-46.

- Rebollo, M.A., Jiménez, R., Sabuco, A. y Vega, L. (2013). Metáforas que usan las profesoras en los procesos de cambio educativo con perspectiva de género. *Profesorado: Revista de curriculum y formación del profesorado*, 17(1), 43-56.
- Rojas, R. (2014). Entrevista de E. Muller. El mejor profesor de Alemania. *El País*, 29-11-2014.
- Saban, A. (2006). Functions of metaphors in teaching and teacher education: A review essay. *Teaching Education*, 17(4), 299-315.
- Seung, E., Park, S. y Narayan, R. (2011). Exploring elementary pre-service teachers' beliefs about science teaching and learning as revealed in their metaphor writing. *Journal of Science Education and Technology*, 20(6), 703-714
- Shaw, D. M., Barry, A. y Mahlios, M. (2008). Preservice teachers' metaphors of teaching in relation to literacy beliefs. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 14(1), 35-50.
- Shaw, D. M. y Mahlios, M. (2011). Literacy metaphors of pre-service teachers: do they change after instruction? Which metaphors are stable? How do they connect to theories? *Journal of Education for Teaching*, 37(1), 77-92.
- Solbes, J. y Gavidia, V. (2013). Análisis de las Especialidades de Física y Química y de Biología y Geología del máster de profesorado de educación secundaria de la Universidad de Valencia. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. 10 (Nº Extra), 582-593.
- Solís, E; Martín del Pozo, R.; Rivero, A. y Porlán, R. (2013). Expectativas y concepciones de los estudiantes del MAES en la especialidad de Ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10 (Nº Extra), 496-513.
- Sutton, R. E. y Wheatly, K.F. (2003). Teachers' emotions and teaching: A review of the literature and directions for future research. *Educational Psychology Review*, 15(4), 327-358.
- Thomas, L. C. y Beauchamp, C. (2011). Understanding new teachers' professional identities through metaphor. *Teaching and Teacher Education*, 27(4), 762-769.
- Tobin, K. (1993). Referents for making sense of science teaching. *International Journal of Science Education*, 15(3), 241-254.
- Tobin, K. (1998). Issues and trends in the teaching of science. En B.J. Fraser y K. G. Tobin (eds.): *International Handbook of Science Education* (pp. 129-151). Dordrecht: Kluwer A.P.
- Tobin, K. y Fraser, B. J. (1989). Barriers to higher-level cognitive learning high school science. *Science Education*, 73 (6), 659-582.
- Tobin, K. y Tippins, D.J. (1996). Metaphors as seeds for conceptual change and the improvement of science education. *Science Education*, 80(6), 711-730.
- Tobin, K., Tippins, D.J. y Gallard, A.J. (1994). Research on instructional strategies for teaching science. In D. Gabel (ed.), *Handbook of Research on Science Teaching and Learning* (pp. 3-44). New York: MacMillan.
- Treagust, D.F., Duit, R. (2015). On the Significance of Conceptual Metaphors in Teaching and Learning Science: Commentary on Lancor; Niebert and Gropengiesser; and Fuchs. *International Journal of Science Education*, 37(5-6), 958-965.
- Vázquez, B., Jiménez, R., Mellado, V. (2007). El desarrollo profesional como integración reflexión y práctica. La hipótesis de la complejidad. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 4(3), 372-393.
- Volkman, M. J. y Anderson, M. A. (1998). Creating professional identity: dilemmas and metaphors of a first-year chemistry teacher. *Science Education*, 82(3), 293-310.
- Zembylas, M. (2004). Emotion metaphors and emotional labor in science teaching. *Science Education*, 88(3), pp. 301-324.